

DE 99/2926



REC'D	09 DEC 1999
WIPO	PCT

**PRIORITY  
DOCUMENT**  
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN  
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)

**Bescheinigung**

EU

Die Siemens Aktiengesellschaft in München/Deutschland hat eine Patentanmeldung  
unter der Bezeichnung

"Verfahren zum Modifizieren der übertragungsorientierten  
Variablen einer Überwachungsprozedur"

am 30. September 1998 beim Deutschen Patent- und Markenamt eingereicht.

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprüng-  
lichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

Die Anmeldung hat im Deutschen Patent- und Markenamt vorläufig das Symbol  
H 04 L 12/56 der Internationalen Patentklassifikation erhalten.

München, den 27. Oktober 1999  
**Deutsches Patent- und Markenamt**

**Der Präsident**  
Im Auftrag

Nietiedt

Aktenzeichen: 198 44 993.3

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**



## Beschreibung

Verfahren zum Modifizieren der übertragungsorientierten Variablen einer Überwachungsprozedur

5

~~In bestehenden und zukünftigen packetorientierten Kommunikationssystemen, insbesondere nach dem Asynchronen Transfer Modus wirkenden ATM-Kommunikationssystemen, werden zur Überwachung von festgelegten Übertragungsraten von ATM-Zellen von~~  
virtuellen Verbindung innerhalb eines ATM-Kommunikationsnetzes einzelne Überwachungsprozeduren wie der „Virtual scheduling algorithm“ oder der „Continuous-state leaky bucket algorithm“ bzw. weitere Lösungsverfahren eingesetzt - siehe hierzu beispielsweise EP 720 411 A2 sowie ITU-T I.371

10

15

„Traffic control and congestion control in B-ISDN“, S. 61-63, August 1996. Mit Hilfe der genannten Überwachungsprozeduren bzw. Überwachungsverfahren lassen sich Überlastsituationen in einer ATM-Kommunikationseinrichtung erkennen und anschließend Maßnahmen zur Behebung derartiger Überlastszenarien einleiten.

20

In zunehmenden Maße werden Informationen über virtuelle Verbindungen mit variablen Übertragungsbitraten übermittelt. Dies bedeutet, daß die ATM-Zellen ebenfalls mit variablen Übertragungsraten übertragen werden. Durch die variablen Übertragungsraten von ATM-Zellen über virtuelle Verbindungen werden neue Anforderung an die Überwachungsprozeduren definiert, wobei insbesondere die Anpassung an variable Übertragungsraten innerhalb der Überwachungsprozedur ein Problem darstellt. Hierzu ist im ITU-I-Standard I.371.1 „Traffic control and congestion control in B-ISDN: conformance definitions for ABT and ABR“, S. 15-16, Juni 1997 eine sich an die variable Übertragungsrate anpassende Überwachungsprozedur vorgeschlagen worden. Bei dieser ist nach der Ankunft einer

ATM-Zelle die Anpassung der letzten Soll-Ankunftszeit einer ATM-Zelle - in der ITU-T als „Last Virtual Scheduling Time“ bezeichnet - an die aktuelle Übertragungsrate mit Hilfe einer

30

35

übertragungsorientierten Überwachungszeit, die zur letzten Soll-Ankunftszeit hinzugefügt wird, vorgesehen, wobei diese Anpassung vor der übertragungsratenkonformen Überprüfung der tatsächlichen Ankunftszeit der ATM-Zelle durchgeführt wird.

5 Hierbei ist die aktuell ermittelte Soll-Ankunftszeit bereits auf die aktuelle Übertragungsrate der ATM-Zelle abgestimmt. Nach der Überprüfung wird der letzten Soll-Ankunftszeit die tatsächliche Ankunftszeit einer ATM-Zelle oder die aktuell ermittelte Soll-Ankunftszeit zugeordnet, abhängig davon, welche der beiden Zeiten die spätere Zeitangabe aufweist. Bei 10 dem genannten Verfahren ist es erforderlich drei übertragungsratenorientierte Variablen für die Realisierung der Überwachungsprozedur pro virtueller Verbindung innerhalb einer ATM-Kommunikationseinrichtung zwischenzuspeichern, wobei dies insbesondere im Hinblick auf die hohen virtuellen Ver- 15 bindungszahlen innerhalb von ATM-Kommunikationsnetzen mit einem erheblichen Speicheraufwand und mit einer erhöhten dynamischen Belastung der ATM-Kommunikationseinrichtung durch das Lesen und Schreiben der übertragungsorientierten Variablen verbunden ist. 20

Die der Erfindung zugrundeliegende Aufgabe besteht darin, die Überwachung von vorgegebenen, variablen Übertragungsraten von ATM-Zellen von virtuellen Verbindungen einer ATM-Kommuni- 25 kationseinrichtung zu verbessern. Die Aufgabe wird durch die Merkmale des Patentanspruches 1 gelöst.

Der wesentliche Aspekt des erfindungsgemäßen Verfahrens ist darin zu sehen, daß bei der Ankunft einer ATM-Zelle für eine 30 virtuelle Verbindung mit Hilfe einer Überwachungsprozedur eine mit Hilfe einer von der Übertragungsrate abgeleiteten Überwachungszeit bestimmten Soll-Ankunftszeit für die Überwachung der folgenden ATM-Zelle ermittelt wird, wobei sowohl die Soll-Ankunftszeit als auch die Überwachungszeit bis zu 35 ihrer Aktualisierung in einer Speichereinheit zwischengespeichert werden. Nach dem Ableiten einer aktuellen Überwachungszeit ( $pt_{akt}$ ) aus der aktuellen Übertragungsrate im Zeitraum

nach der Ermittlung der Soll-Ankunftszeit und vor der folgenden Ermittlung der Soll-Ankunftszeit der folgenden ATM-Zelle einer virtuellen Verbindung wird überprüft, ob die Übertragungsrate der virtuellen Verbindung geändert wurde und bei  
5 einer Erhöhung der Übertragungsrate wird die Soll-Ankunftszeit mit Hilfe der Überwachungszeit korrigiert. Anschließend wird mit Hilfe der aktuellen Überwachungszeit eine aktuelle Soll-Ankunftszeit berechnet. Ein wesentlicher Vorteil des erfindungsgemäßen Verfahrens ist darin zu sehen, daß  
10 die übertragungsorientierten Variablen einer Überwachungsprozedur unabhängig von der Abarbeitung durch die Überwachungsprozedur modifiziert werden können und somit bereits vor dem Eintreffen der nächsten ATM-Zelle die übertragungsorientierten Variablen der Überwachungsprozedur an die geänderte Übertragungsrate angepaßt sind. Hierbei wird die Modifizierung  
15 der übertragungsorientierten Variablen von der Überwachungsprozedur entkoppelt, wobei die Modifizierung zu einem Zeitpunkt mit geringerer dynamischer Belastung des ATM-Kommunikationssystems durchgeführt werden kann. Ein weiterer  
20 wesentlicher Vorteil des erfindungsgemäßen Verfahrens ist darin zu sehen, daß durch die Entkopplung der Modifizierung der übertragungsorientierten Variablen von der Überwachungsprozedur das erfindungsgemäße Verfahren annähernd gleichzeitig für mehrere Überwachungsprozeduren für festgelegte Übertragungsraten von ATM-Zellen eingesetzt werden kann, wobei die bisher verwendeten Überwachungsprozeduren unverändert weiterbenutzt werden können. Weiterhin werden nach dem erfindungsgemäßen Verfahren zwei übertragungsorientierte Variablen  
- die Soll-Ankunftszeit und eine Überwachungszeit - verbin-  
30 dungsindividuell zwischengespeichert, was im Vergleich zu dem in der ITU-T I.371.1 vorgeschlagenen Verfahren zu einer Reduktion des benötigten Speicheraufwandes für jeweils eine virtuelle Verbindung führt. Dies bedeutet, daß durch das erfindungsgemäße Verfahren erheblich mehr virtuelle Verbindungen  
35 bei gleichem Speichervolumen überwacht werden können.

Gemäß einer weiteren Ausgestaltung des erfindungsgemäßen Verfahrens wird bei der Ermittlung der Soll-Ankunftszeit zu der zuletzt berechneten Soll-Ankunftszeit die zuletzt von der Übertragungsrate abgeleitete Überwachungszeit hinzugefügt.

- 5 Anschließend wird beim Vorliegen einer Änderung der Übertragungsrate von der zwischengespeicherten, zuletzt berechneten Soll-Ankunftszeit die zwischengespeicherte Überwachungszeit subtrahiert und die aktuelle Überwachungszeit hinzugefügt - Anspruch 2. Dieses Hinzufügen der zuletzt von der Übertra-
- 10 gungsrate abgeleiteten Überwachungszeit zu der zuletzt berechneten Soll-Ankunftszeit ist auf den ITU-I-Standard I.371.1 abgestimmt.

- Nach einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung des erfindungsmäßen Verfahrens wird bei der Ermittlung der Soll-
- 15 Ankunftszeit von der zuletzt berechneten Soll-Ankunftszeit die zuletzt von der Übertragungsrate abgeleitete Überwachungszeit subtrahiert. Anschließend wird beim Vorliegen einer Änderung der Übertragungsrate zu der zwischengespeicherten, zuletzt berechneten Soll-Ankunftszeit die zwischenge-
- 20 speicherte Überwachungszeit hinzugefügt und die aktuelle Überwachungszeit subtrahiert - Anspruch 3. Dieses Subtrahieren der zuletzt von der Übertragungsrate abgeleiteten Überwachungszeit von der zuletzt berechneten Soll-Ankunftszeit ist
- 25 auf eines der in der EP 720 411 A2 offenbarten „Verfahren und Anlage zum Überwachen eines ATM-Zellenstromes“ abgestimmt.

- Vorteilhaft wird die Überwachungszeit von der Übertragungsrate der ATM-Zellen von virtuellen Verbindungen abgeleitet, wobei die Überwachungszeit indirekt proportional zur Übertra-
- 30 gungsrate der ATM-Zellen ist und die Proportionalität mit Hilfe einer für die gesamten virtuellen Verbindungen einer Leitung gleich großen Proportionalitätskonstante erzeugt wird- Anspruch 4. Die Ermittlung der Überwachungszeit ist auf
- 35 die ITU-I-Standards I.371 sowie I.371.1 abgestimmt.

Nach einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung des erfindungsgemäßen Verfahrens werden die die Übertragungsorientierten Variablen einer Überwachungsprozedur repräsentierende Soll-Ankunftszeit und die Überwachungszeit mit Hilfe von Zählern ermittelt, wobei die Soll-Ankunftszeit, die aktuell und die zuletzt von der Übertragungsrate abgeleitete Überwachungszeit durch individuelle Zählerstände bestimmt sind und die Soll-Ankunftszeit und die zuletzt von der Übertragungsrate abgeleitete Überwachungszeit repräsentierende Zählerstände werden in einer Speichereinheit zwischengespeichert - Anspruch 7. Durch die Implementierung der Ermittlung der Soll-Ankunftszeit, der aktuell und der zuletzt von der Übertragungsrate abgeleitete Überwachungszeit mit Hilfe von Zählern werden die Zeitangaben repräsentierenden, Übertragungsorientierten Variablen auf Zählerstände abgebildet und können somit in einfacher Weise von Mikroprozessoren weiterverarbeitet werden. Bei der Verwendung von Zählern ist das erfindungsgemäße Verfahren einfach schaltungstechnisch oder programmtechnisch realisierbar. Auch für das in EP 720 411 A2 beschriebene „Verfahren zur Überwachung eines ATM-Zellenstromes“ sind verbindungsindividuelle Zählerstände um ein Überschreiten der für die jeweilige Verbindung festgelegten Übertragungsrate, d.h. konstante Übertragungsrate von ATM-Zellen feststellen zu können, vorgesehen. Somit kann das erfindungsgemäße Verfahren auch beim in EP 720 411 A2 beschriebenen Verfahren als besonders vorteilhafte Ergänzung für vorgegebene, variable Übertragungsraten von ATM-Zellen eingesetzt werden.

Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen des erfindungsgemäßen Verfahrens sind den weiteren Ansprüchen zu entnehmen.

Im folgenden wird das erfindungsgemäße Verfahren anhand eines Blockschaltbildes und zweier Ablaufdiagramme näher erläutert.

Figur 1 zeigt in einem Blockschaltbild eine für die Realisierung des erfindungsgemäßen Verfahrens geeignete ATM-Kommunikationseinrichtung,

- Figur 2 zeigt in einem Ablaufdiagramm eine bekannte Überwachungsprozedur, und  
Figur 3 zeigt in einem Ablaufdiagramm das erfindungsgemäße Verfahren.

5

- In dem Blockschaltbild nach Figur 1 ist eine nach dem asynchronen Transfermodus wirkende ATM-Kommunikationseinrichtung ATM-KE schematisch dargestellt, an welcher eine Mehrzahl von Zubringerleitungen E1 bis En sowie eine Mehrzahl von Abnehmerleitungen A1 bis An angeschlossen sind. Von diesen sind in Figur 1 beispielhaft die Zubringerleitungen E1 bis En und die Abnehmerleitungen A1 bis An dargestellt. Über die Zubringerleitungen E1 bis En und die Abnehmerleitungen A1 bis An werden ATM-Zellen, über virtuelle Verbindungen nach dem Asynchronen Transfer Modus übertragen, wobei variable Übertragungsraten für die Übertragung der ATM-Zellen von virtuellen Verbindungen vorgesehen sind. In der Figur 1 ist eine virtuelle Verbindung vx durch eine punktierte Linie beispielhaft dargestellt.
- Wie Figur 1 zeigt, ist jeder der Zubringerleitungen E1 bis En jeweils eine Behandlungseinrichtung BHE zugeordnet. Eine solche Behandlungseinrichtung enthält unter anderem eine Speichereinheit SE, in der verbindungsindividuell übertragungsorientierten Variablen - eine letzte Soll-Ankunftszeit  $at_{\text{letzt}}$  und eine letzte Überwachungszeit  $pt_{\text{letzt}}$  - zwischengespeichert werden, wobei in Figur 1 lediglich in einer Behandlungseinrichtung BHE die zwischengespeicherten übertragungsorientierten Variablen  $at_{\text{letzt}}$  und  $pt_{\text{letzt}}$  einer virtuellen Verbindung vx dargestellt sind. Der Behandlungseinrichtung BHE werden die im Zuge von virtuellen Verbindungen übermittelten ATM-Zellen zugeführt. Außerdem wird durch die Behandlungseinrichtung BHE mit Hilfe der übertragungsorientierten Variablen verbindungsindividuell eine Überwachung der aktuellen, variablen Übertragungsraten der ATM-Zellen von virtuellen Verbindungen durchgeführt. Anschließend werden die ATM-Zellen einer virtuellen Verbindung vx an eine Koppelanordnung KA der ATM-Kommunikationseinrichtung ATM-KE weitergeleitet, wobei für



die Koppelanordnung KA in der Figur 1 beispielhaft ein mehrstufiger Aufbau mit einer Mehrzahl von untereinander verbundenen Koppelvielfachen KV angegeben ist. Es können jedoch auch beliebige ein- oder mehrstufige Koppelanordnungen benutzt sein. Im Anschluß daran werden die ATM-Zellen z einer

virtuellen Verbindung vx vom der Koppelanordnung KA an die Abnehmerleitungen A1 bis An verbindungsindividuell weitergeleitet. Auf die Wirkungsweise der innerhalb der Behandlungseinrichtung BHE implementierten Überwachungsprozedur und der Anpassung dieser durch das erfindungsgemäße Verfahren wird im folgenden näher eingegangen.

In Figur 2 ist das Ablaufdiagramm des in ITU-T I.371 „Traffic control and congestion control in B-ISDN“ vorgeschlagenen Verfahren „Virtual scheduling algorithm“ zur Überwachung von festgelegten Übertragungsraten von ATM-Zellen beispielhaft dargestellt. Im Ausführungsbeispiel wird zur Erläuterung des erfindungsgemäßen Verfahrens gezielt die „Virtual scheduling algorithm“- Überwachungsprozedur als Vertreter der Gattung der „Generic Cell Rate Algorithm“-Überwachungsprozeduren zur Erläuterung der Wirkungsweise des erfindungsgemäßen Verfahrens ausgewählt. Unter Bezugnahme auf die Figur 1 werden in die den einzelnen virtuellen Verbindungen zugeordneten Speicherbereichen der Speichereinheit SE der Behandlungseinheit BHE die verbindungsindividuell erzeugten Übertragungsorientierten Variablen gespeichert. Bei diesen Übertragungsorientierten Variablen handelt es sich um die letzte Ankunftszeit  $at_{\text{letzt}}$  und die letzte Überwachungszeit  $pt_{\text{letzt}}$ , wobei unter der letzten Soll-Ankunftszeit  $at_{\text{letzt}}$  einer ATM-Zelle z einer virtuellen Verbindung vx die zuletzt von der Überwachungsprozedur ermittelte Soll-Ankunftszeit  $at_{\text{letzt}}$  für die kommende ATM-Zelle z unter der Voraussetzung einer festgelegten Übertragungsrate einer virtuellen Verbindung vx zu verstehen ist. Unter der Bezeichnung letzte Überwachungszeit  $pt_{\text{letzt}}$  hingegen ist ein indirekt zur zuletzt festgestellten Übertragungsrate proportionaler Wert der virtuellen Verbindung vx gemeint. Gemäß Figur 2 wird bei der Ankunft einer

ATM-Zelle  $z$  zur tatsächlichen Ankunftszeit  $at_{tat}$  die Überwachungsprozedur aktiviert und die tatsächliche Ankunftszeit  $at_{tat}$  in einem Pufferspeicher der Speichereinheit SE temporär zwischengespeichert. Anschließend wird die letzte Soll-

- 5 Ankunftszeit  $at_{letzt}$  aus der Speichereinheit SE mit Hilfe eines Lesezykluses ausgelesen und um eine verbindungsindividuelle und Übertragungsratenorientierte Toleranzzeit  $tol$  reduziert, wobei durch die Toleranzzeit  $tol$  ein zeitliches Toleranzband für die Annahme einer ATM-Zelle vordefiniert wird.
- 10 Ist der Wert der tatsächlichen Ankunftszeit  $at_{tat}$  wertmäßig größer als der Wert der um die Toleranzzeit  $tol$  reduzierten letzten Soll-Ankunftszeit  $at_{letzt}$ , so wird im Anschluß die den größeren Wert aufweisende Zeitangabe - die letzte Soll-Ankunftszeit  $at_{letzt}$  bzw. die tatsächliche Ankunftszeit  $at_{tat}$  -
- 15 bestimmt und dazu die zuletzt berechnete aus der Speichereinheit SE ausgelesene Überwachungszeit  $pt_{letzt}$  addiert. Dieser neuermittelte Wert stellt die berechnete Soll-Ankunftszeit  $at_{letzt}$  für die folgende ATM-Zelle  $z$  dar. Die aktuelle ATM-Zelle  $z$  wird angenommen und die Überwachungsprozedur deaktiviert.
- 20 Ist der Wert der tatsächlichen Ankunftszeit  $at_{tat}$  wertmäßig kleiner als der Wert der um die Toleranzzeit  $tol$  reduzierten letzten Soll-Ankunftszeit  $at_{letzt}$ , so wird die ATM-Zelle  $z$  abgelehnt und die Überwachungsprozedur deaktiviert. Bei der Ablehnung einer ATM-Zelle werden die letzte Soll-
- 25 Ankunftszeit  $at_{letzt}$  und die ausgelesene Überwachungszeit  $pt_{letzt}$  unverändert in der Speichereinheit SE im Zuge eines Schreibzykluses verbindungsindividuell zwischengespeichert, ansonsten werden die angepaßte letzte Soll-Ankunftszeit  $at_{letzt}$  und die letzte Überwachungszeit  $pt_{letzt}$  zwischengespeichert.

30

- Bei der Ankunft einer ATM-Zelle  $z$  einer virtuellen Verbindung  $vx$  mit einer geänderten Übertragungsrate muß die Änderung der Übertragungsrate der ATM-Zelle  $z$  einer virtuellen Verbindung  $vx$  bei der Berechnung der Soll-Ankunftszeit berücksichtigt
- 35 werden. Dies kann entweder durch die Benutzung einer neuen Überwachungsprozedur - siehe ITU-I-T-Standard I.371.1 - oder durch die Modifizierung der Übertragungsorientierten Varia-

blen erfolgen. Im Gegensatz zum im ITU-I-T-Standard I.371.1 vorgeschlagenen Verfahren ist im erfindungsgemäßen Verfahren eine zusätzliche Prozedur zur Modifizierung der übertragungsorientierten Variablen vorgesehen, wobei diese Prozedur zwischen der letzten Überwachungsprozedur und der aktuellen Überwachungsprozedur, beispielsweise zu einem Zeitpunkt mit geringer dynamischer Belastung - ausgeführt werden kann:

Die Prozedur zur Modifizierung der übertragungsorientierten Variablen nach dem erfindungsgemäßen Verfahren wird im folgenden mit Hilfe des Ablaufdiagrammes in Figur 3 näher erläutert. Dabei wird nach der Ableitung der Überwachungszeit  $pt_{akt}$  aus der aktuellen Übertragungsrate der ATM-Zellen in einem Modifizierungszeitraum  $zt$  die Prozedur aktiviert, wobei der Modifizierungszeitraum  $zt$  den Zeitraum zwischen der Abarbeitung der letzten Überwachungsprozedur und der Abarbeitung der aktuellen Überwachungsprozedur darstellt. Nach dem Auslesen der in der Speichereinheit SE zwischengespeicherten und zuletzt aus der Übertragungsrate der ATM-Zellen der virtuellen Verbindungen ermittelten Überwachungszeit  $pt_{letzt}$  wird die aktuell aus der geänderten Übertragungsrate der ATM-Zellen ermittelte Überwachungszeit  $pt_{akt}$  mit der zuletzt aus der Übertragungsrate der ATM-Zellen der virtuellen Verbindungen ermittelten Überwachungszeit  $pt_{letzt}$  verglichen. Liegt die zuletzt aus der Übertragungsrate der ATM-Zellen der virtuellen Verbindungen ermittelte Überwachungszeit  $pt_{letzt}$  im Vergleich zu der Zeitangabe der aktuell aus der geänderten Übertragungsrate der ATM-Zellen ermittelte Überwachungszeit  $pt_{akt}$  - was einer Erhöhung der Übertragungsrate der ATM-Zellen einer virtuellen Verbindung  $vx$  entspricht - zeitlich später, so wird die letzte Soll-Ankunftszeit  $at_{letzt}$  wie folgt korrigiert. Die letzte Soll-Ankunftszeit  $at_{letzt}$  wird verbindungsindividuell aus der Speichereinheit SE ausgelesen. Anschließend wird die letzte Soll-Ankunftszeit  $at_{letzt}$  um den Wert der zuletzt aus der Übertragungsrate der ATM-Zellen der virtuellen Verbindungen ermittelten Überwachungszeit  $pt_{letzt}$  reduziert und der Wert der aktuell aus der geänderten Übertra-

gungsrate der ATM-Zellen ermittelte Überwachungszeit  $pt_{akt}$  addiert. Im weiteren wird dem Wert der zuletzt aus der Übertragungsrate der ATM-Zellen der virtuellen Verbindungen ermittelten Überwachungszeit  $pt_{letzt}$  der Wert der aktuell aus der

5 geänderten Übertragungsrate der ATM-Zellen ermittelte Überwachungszeit  $pt_{akt}$  zugeordnet und im Pufferspeicher der Speichereinheit SE zwischengespeichert. Liegt die zuletzt aus der Übertragungsrate der ATM-Zellen der virtuellen Verbindung vx ermittelten Überwachungszeit  $pt_{letzt}$  im Vergleich zu der aktuell

10 aus der geänderten Übertragungsrate der ATM-Zellen ermittelte Überwachungszeit  $pt_{akt}$  zeitlich früher, so wird dem Wert der zuletzt aus der Übertragungsrate der ATM-Zellen der virtuellen Verbindung vx ermittelten Überwachungszeit  $pt_{letzt}$  der Wert der aktuell aus der geänderten Übertragungsrate der ATM-

15 Zellen ermittelten Überwachungszeit  $pt_{akt}$  zugeordnet und im Pufferspeicher der Speichereinheit SE zwischengespeichert. Dadurch ist die Anpassung der übertragungsorientierten Variablen an die geänderte Übertragungsrate der ATM-Zelle z einer virtuellen Verbindung vx abgeschlossen. Im Anschluß daran

20 wird in beiden Fällen die Prozedur zur Modifizierung der übertragungsorientierten Variablen deaktiviert. Daraufhin kann beim Eintreffen einer folgenden ATM-Zelle z' die Überwachungsprozedur über bereits an die geänderte Übertragungsrate der ATM-Zellen angepaßte übertragungsorientierte Variablen

25 verfügen. Dies ermöglicht eine störungsfreie und ressourcenschonende Überwachung von vorgegebenen, variablen Übertragungsraten von ATM-Zellen im Zuge von virtuellen Verbindungen.

30 Das durch das Ausführungsbeispiel erläuterte erfindungsgemäße Verfahren ist nicht auf die „Virtual scheduling algorithm“-Überwachungsprozedur als Vertreter der Gattung der „Generic Cell Rate Algorithm“-Überwachungsprozeduren beschränkt, sondern kann auf weitere derartig ausgestaltete Überwachungspro-

35 zeduren, insbesondere das aus EP 720 411 A2 bekannte Verfahren angewandt werden, wobei die Korrektur der übertragungsorientierten Variablen durch die Prozedur zur Modifizierung

der Übertragungsorientierten Variablen verfahrenorientiert  
angepaßt werden kann. Darunter ist insbesondere das Addieren  
bzw. Subtrahieren von aktuell bzw. zuletzt von der Übertra-  
gungsrate abgeleiteten Überwachungszeiten  $pt_{akt}$ ,  $pt_{letzt}$  zu  
5 bzw. von der letzten Soll-Ankunftszeit  $at_{letzt}$  der ATM-Zelle

---

zu verstehen, wobei die aktuell bzw. zuletzt von der Übertra-  
gungsrate abgeleiteten Überwachungszeiten  $pt_{akt}$ ,  $pt_{letzt}$  und die  
letzte Soll-Ankunftszeit  $at_{letzt}$  der ATM-Zelle mit Hilfe von  
Zählern ermittelt werden.

10

15

20

30

## Patentansprüche

1. Verfahren zum Modifizieren der übertragungsorientierten Variablen ( $at_{\text{letzt}}$ ,  $pt_{\text{letzt}}$ ) einer Überwachungsprozedur von vor-  
5 gegebenen, variablen Übertragungsraten von ATM-Zellen von virtuellen Verbindungen einer ATM-Kommunikationseinrichtung (ATM-KE),

- bei dem bei der Ankunft einer ATM-Zelle ( $z$ ) für eine virtuelle Verbindung ( $vx$ ) mit Hilfe der Überwachungsprozedur eine mit Hilfe einer von der Übertragungsrate abgeleiteten Überwachungszeit ( $pt_{\text{letzt}}$ ) bestimmten Soll-Ankunftszeit ( $at_{\text{letzt}}$ ) für die Überwachung der folgenden ATM-Zelle ( $z'$ )  
10 ermittelt wird, wobei sowohl die Soll-Ankunftszeit ( $at_{\text{letzt}}$ ) als auch die Überwachungszeit ( $pt_{\text{letzt}}$ ) bis zu ihrer Aktualisierung in einer Speichereinheit (SE) zwischengespeichert werden,

- bei dem nach dem Ableiten einer aktuellen Überwachungszeit ( $pt_{\text{akt}}$ ) aus einer aktuellen Übertragungsrate im Zeitraum ( $zt$ ) nach der Ermittlung der Soll-Ankunftszeit ( $at_{\text{letzt}}$ ) und  
20 vor der folgenden Ermittlung der Soll-Ankunftszeit ( $at_{\text{letzt}}$ ) der folgenden ATM-Zelle ( $z'$ ) einer virtuellen Verbindung ( $vx$ ) überprüft wird, ob die Übertragungsrate der ATM-Zellen der virtuellen Verbindung ( $vx$ ) geändert wurde,

- bei dem bei einer Erhöhung der Übertragungsrate die Soll-Ankunftszeit ( $at_{\text{letzt}}$ ) mit Hilfe der Überwachungszeit ( $pt_{\text{letzt}}$ ) korrigiert wird und mit Hilfe der aktuellen Überwachungszeit ( $pt_{\text{akt}}$ ) eine aktuelle Soll-Ankunftszeit ( $at_{\text{letzt}}$ )  
25 berechnet wird.

30 2. Verfahren nach Anspruch 1,

d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t,

daß bei der Ermittlung der Soll-Ankunftszeit ( $at_{\text{letzt}}$ ) zu der zuletzt berechneten Soll-Ankunftszeit ( $at_{\text{letzt}}$ ) die zuletzt von der Übertragungsrate abgeleitete Überwachungszeit

35 ( $pt_{\text{letzt}}$ ) hinzugefügt wird, und

daß beim Vorliegen einer Erhöhung der Übertragungsrate von der zwischengespeicherten, zuletzt berechneten Soll-

Ankunftszeit ( $at_{\text{letzt}}$ ) die zwischengespeicherte Überwachungszeit ( $pt_{\text{letzt}}$ ) subtrahiert und die aktuelle Überwachungszeit ( $pt_{\text{akt}}$ ) hinzugefügt wird.

5 3. Verfahren nach Anspruch 1,

d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t,

daß bei der Ermittlung der Soll-Ankunftszeit ( $at_{\text{letzt}}$ ) von der zuletzt berechneten Soll-Ankunftszeit ( $at_{\text{letzt}}$ ) die zuletzt von der Übertragungsrate abgeleitete Überwachungszeit

10 ( $pt_{\text{letzt}}$ ) subtrahiert wird, und daß beim Vorliegen einer Erhöhung der Übertragungsrate zu der zwischengespeicherten, zuletzt berechneten Soll-Ankunftszeit ( $at_{\text{letzt}}$ ) die zwischengespeicherte Überwachungszeit ( $pt_{\text{letzt}}$ ) hinzugefügt und die aktuelle Überwachungszeit ( $pt_{\text{akt}}$ ) subtrahiert wird.

15

4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3,

d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t,

daß die Überwachungszeit ( $pt_{\text{akt}}$ ,  $pt_{\text{letzt}}$ ) von der Übertragungsrate der ATM-Zellen von virtuellen Verbindungen abgeleitet

20 wird, wobei die Überwachungszeit ( $pt_{\text{akt}}$ ,  $pt_{\text{letzt}}$ ) indirekt proportional zur Übertragungsrate der ATM-Zellen ist und die Proportionalität mit Hilfe einer für die gesamten virtuellen Verbindungen einer Leitung gleich großen Proportionalitätskonstante erzeugt wird.

5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4,

d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t,

daß eine Änderung der Übertragungsrate der ATM-Zellen durch den Vergleich der zuletzt von der Übertragungsrate abgeleiteten

30 ( $pt_{\text{letzt}}$ ) und der aktuellen Überwachungszeit ( $pt_{\text{akt}}$ ) erkannt wird.

6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5,

d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t,

35 daß nach der Anpassung der Soll-Ankunftszeit ( $at_{\text{letzt}}$ ) an die geänderte Übertragungsrate der virtuellen Verbindung ( $vx$ ) die zuletzt von der Übertragungsrate abgeleitete ( $pt_{\text{letzt}}$ ) durch

die aktuelle Überwachungszeit ( $pt_{akt}$ ) ersetzt und zwischengespeichert wird.

7. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 6,

5 d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t,

---

daß die die Übertragungsorientierten Variablen einer Überwachungsprozedur repräsentierende Soll-Ankunftszeit ( $at_{letzt}$ ) und Überwachungszeit ( $pt_{letzt}$ ) mit Hilfe von Zählern ermittelt werden, wobei der Soll-Ankunftszeit ( $at_{letzt}$ ), die aktuell und  
10 die zuletzt von der Übertragungsrate abgeleiteten Überwachungszeit ( $pt_{akt}$ ,  $pt_{letzt}$ ) durch individuelle Zählerstände bestimmt sind und die Soll-Ankunftszeit ( $at_{letzt}$ ) und die zuletzt von der Übertragungsrate abgeleiteten Überwachungszeit ( $pt_{letzt}$ ) repräsentierende Zählerstände in einer Speicherein-  
15 heit (SE) zwischengespeichert werden.



## Zusammenfassung

Verfahren zum Modifizieren der übertragungsorientierten Variablen einer Überwachungsprozedur

5

10

15

Bei variablen Übertragungsraten von ATM-Zellen von virtuellen Verbindungen innerhalb einer ATM-Kommunikationseinrichtung (ATM-KE) wird bei der Ankunft einer ATM-Zelle ( $z$ ) für eine virtuelle Verbindung ( $vx$ ) mit Hilfe der Überwachungsprozedur eine mit Hilfe einer von der Übertragungsrate abgeleiteten Überwachungszeit ( $pt_{\text{letzt}}$ ) bestimmten Soll-Ankunftszeit ( $at_{\text{letzt}}$ ) für die Überwachung der folgenden ATM-Zelle ( $z'$ ) ermittelt und bei einer Änderung der Übertragungsrate wird die Soll-Ankunftszeit ( $at_{\text{letzt}}$ ) um die Überwachungszeit ( $pt_{\text{akt}}$ ) korrigiert.

Fig. 3

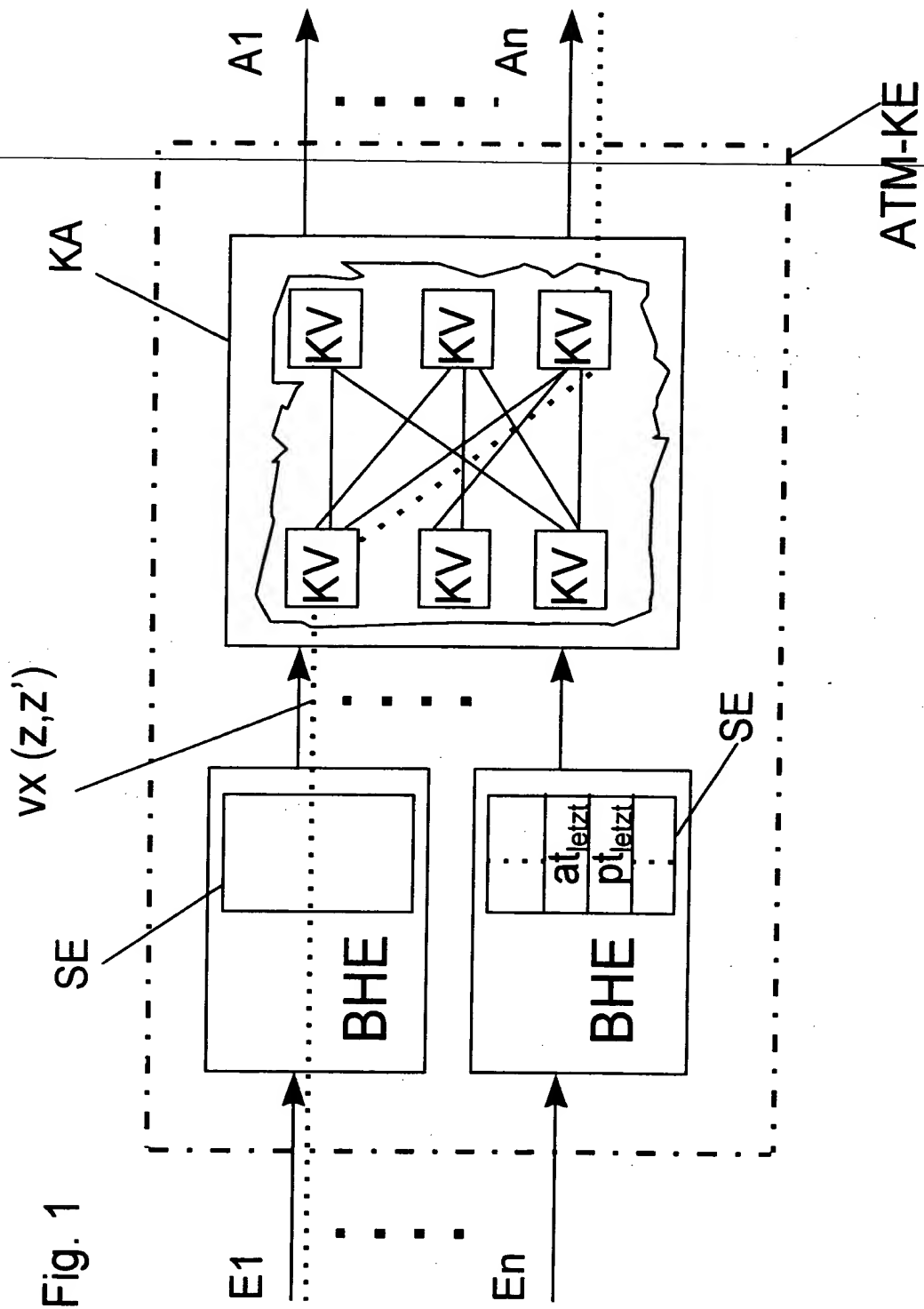


Fig. 2

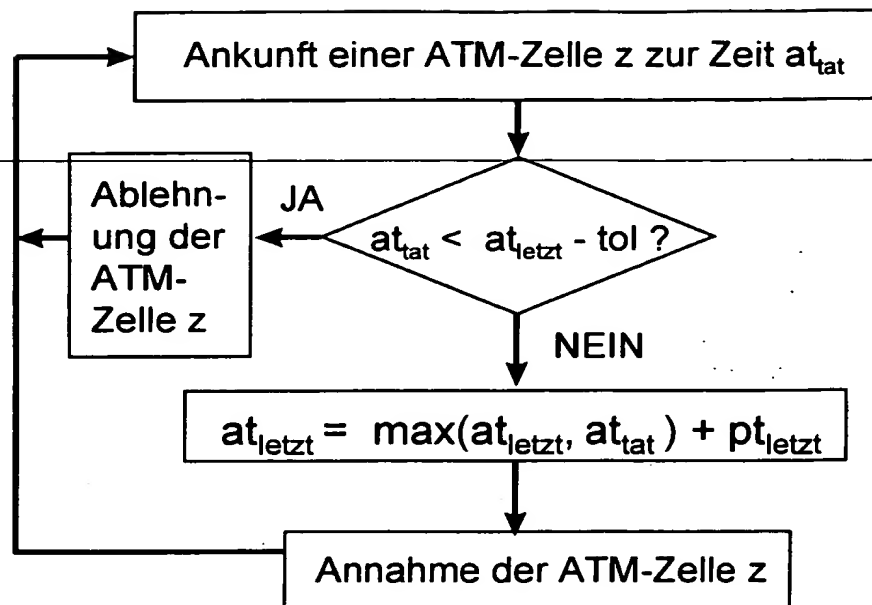
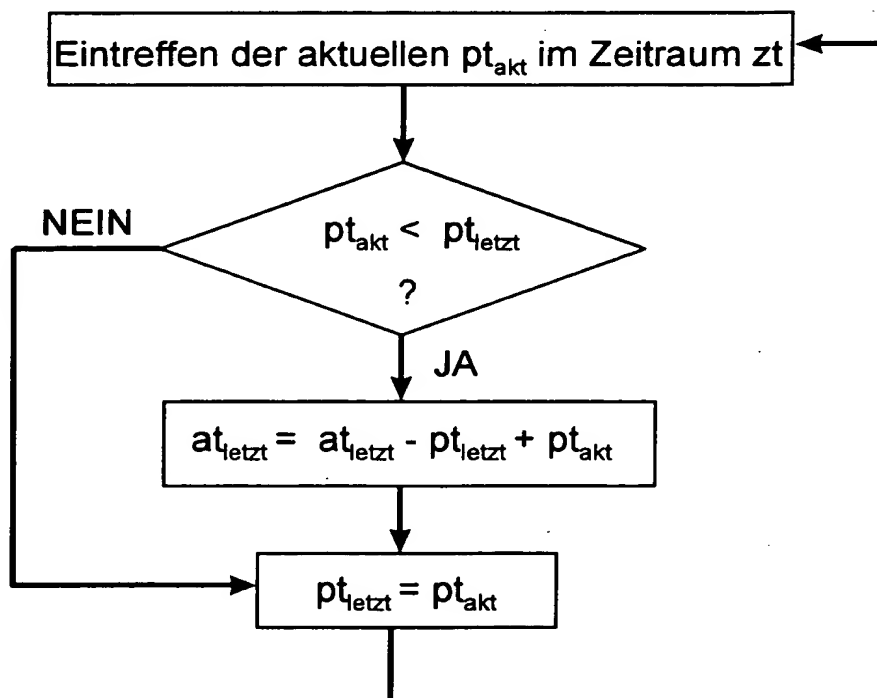


Fig. 3



---

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**